



## PE gaasitorustikud

EESTI GAASILIIT  
ESTONIAN GAS ASSOCIATION 

**PIPELIFE** 

Eluks vajalikud ühendused

## Hea klient,

Meil on hea meel tutvustada Sulle PE maagaasitorustikke käsitlevat brožüüri. Oleme seadnud eemärgiks luua Sulle töövahend, millest leiad ülevaate toodetevalikust, samuti näpunäited ja soovitusi PE maagaasitorustike ehitamise ja projekteerimisega seotud küsimuste lahendamiseks. Kui hoida brožüür töölaual käeulatuses, on lihtne leida just see toode, mis lahendab probleemi. Tooteid välja töötades oleme juhtsõnadeks valinud usaldusväärsuse, lihtsuse, paigaldamise ja kasutamise mugavuse ning loomulikult ennekõike vastavuse nõutavatele standarditele. Siit leiad ülevaate toodetest, mida vajad, et ehitada gaasi jaotus- ja tarnetorustike; et märgistada gaasitorustik; et sulgeda gaasivool; et minna üle terastorule ja loomulikult ülevaate PE gaasitorust endast. Tehnilise nõuande koostamisel on aluseks olnud Eesti Standard EVS-EN 1555 -1/2/3/4/5 ja Eesti Gaasiliidu juhend G2 ning loomulikult Pipelife'i aastatepikkused kogemused ja head ehitustavad. Brožüür, mille Sa oled avanud, sisaldab tooteid PE maagaasitorustiku viimiseks punktist A punkti B, olgu siis lõpptarbija katlamaja või eramu. Nii et pedaal põhja ja anna GAAS-i.

## Kes on Pipelife Eesti AS?

Oleme kodumaine plasttorude tootja ning me kuulume rahvusvahelise kontserni Pipelife International, peakontoriga Austrias, Viinis. Pipelife International on loodud 1989. aastal Solvay ja Wienerbergeri ühisettevõttena ning omab 34 tehast 26 riigis. Solvay on tegev keemiatööstuses plasttooraine tootjana ja Wienerberger on tuntud tellisetootjana.

Meie põhitegevusalaks on plastist veevarustus-, kanalisatsiooni-, drenaaži-, kaablikaitse-, gaasivarustuse-, tööstus- ja kütetorude ning -liitmike tootmine ja müük. Plastidest kasutame polüetüleen (PE), polüpropüleen (PP) ning polüvinüülkloriidi (PVC). Meie klientideks on spetsialiseerunud ehitusettevõtted, munitsipaalsed vee-ettevõtted, suured infrastruktuuriettevõtted ja hulgimüüjad. Pakume oma klientidele projekti- või laovarustamise teenust eesmärgiga aidata neil täita oma lubadusi. Usume, et noore ja energilise meeskonnaga ning rohkem kui 5000 tootega oleme Sulle hea partner.



## Sisukord:

### Toodetevalik

- PE gaasitorude valik
- Roburpipe (uus toode) **UUS!**
- Elekterkeevisliitmikud
- PE pikad detailid
- Sulgeseadmed
- PE/STL üleminekud
- Märkelindid ja märketulbad
- Hülsitoru
- Tööriistad

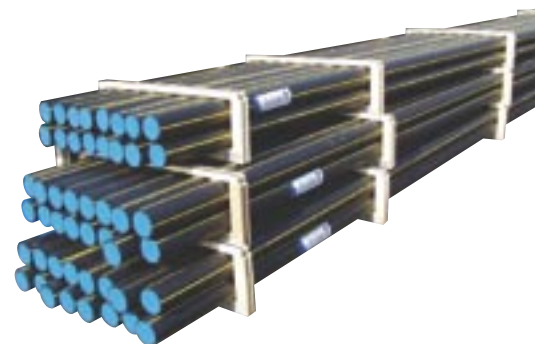
### Tehniline nõuanne

- Vajalikud sertifikaadid ja tunnistused
- PE omadused
- PE gaasitoru tähistamine
- PE gaasitoru lubatud maksimaalne töörohk
- PE transport
- PE paigaldusmeetodid
- Kontroll-leht
- Kvalifikatsioonitunnistus
- Edasimüüjad

lk

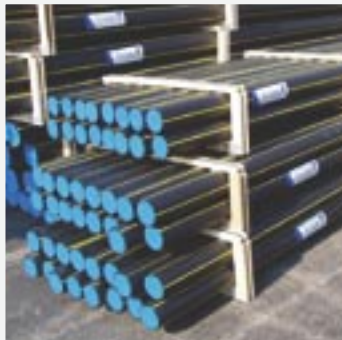
4  
5  
6-7  
8-9  
10  
11  
11  
11  
12-13

14  
15  
15  
16  
17  
18-21  
22  
23  
24





## PE gaasitorud



### Kasutusala:

PE gaasitorustik on mõeldud maa-aluste ja hooneväliste jaotus- ja tarnetorustike ehitusmaterjalina. Tänu PE materjali omadustele (korrosiooni puudumine, kerge paigaldus, pinna siledus ja materjali kergus) on PE gaasitorustikud laialt kasutatavad.

### Materjal:

PE 80, PE 100  
Kõrgtihedusega PE  
(inglise k. *high density*)

### Gaasitoru värvus:

Vastavalt Eesti Gaasiliidu juhendile G2 on soovituslik PE gaasitoru värvus must, kollase triibuga ja valge tekstiga.

### Standard:

EN 1555, ISO 4437

### Mõõtude vahemik:

- Ø 32...315 mm
- rullis toru kuni ≤ 125
- latis toru alates ≥ 90

### Ühendamismeetodid:

- Elekterkeevismuhv
- Pökk-keevismeetod

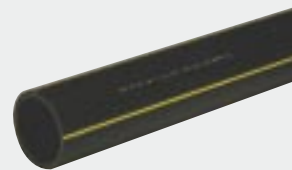
### Millistes gaasijaotustorustikes ja gaasitarnetorustikes kasutatakse PE gaasitoru:

- A kategooria – torustikud tööõhuga kuni 0,1 bar (peamiselt PE 80 gaasitorud)
- B kategooria – torustikud tööõhuga 0,1 kuni 5,0 bar (nii PE 80 kui ka PE 100 gaasitorud)
- C kategooria – torustikud tööõhuga 5 kuni 16 bar (plasti puhul kuni 10,0 bar vastavalt juhendile G 2-1:2001, peamiselt PE 100 gaasitoru)

Väikseim painderaadius on PEH 50 X D (mm)

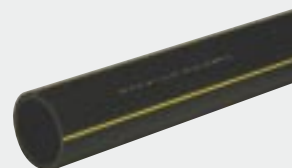
PipeLife Eesti AS toodab PE gaasitoru Ø 32...315 mm

### PE 80 gaasitoru SDR 11 must toru, kollase triibuga rullis või latis



Tootekood [uus]	D x e x L [mm]	Märkused
698321	32 x 3,0	100 m rullis
698401	40 x 3,7	100 m rullis
698501	50 x 4,6	100 m rullis
698254	63 x 5,8	100 m rullis
698751	75 x 6,8	100 m rullis
698091	90 x 8,2	100 m rullis
698090	90 x 8,2	12 m latis
698101	110 x 10	100 m rullis
698110	110 x 10	12 m latis
698125	125 x 11,4	12 m latis
698126	125 x 11,4	50 m rullis
698140	140 x 12,7	12 m latis
698160	160 x 14,6	12 m latis
698180	180 x 16,4	12 m latis
698200	200 x 18,2	12 m latis
698225	225 x 20,5	12 m latis
698250	250 x 22,7	12 m latis
698251	280 x 25,4	12 m latis
698252	315 x 28,6	12 m latis

### PE 100 gaasitoru SDR 11 must toru, kollase triibuga rullis või latis



Tootekood [uus]	D x e x L [mm]	Märkused
698603	32 x 3,0	100 m rullis
698604	40 x 3,7	100 m rullis
698605	50 x 4,6	100 m rullis
698606	63 x 5,8	100 m rullis
698607	75 x 6,8	100 m rullis
698609	90 x 8,2	100 m rullis
698610	90 x 8,2	12 m latis
698211	110 x 10	100 m rullis
698611	110 x 10	12 m latis
698612	125 x 11,4	12 m latis
698614	140 x 12,7	12 m latis
698616	160 x 14,6	12 m latis
698618	180 x 16,4	12 m latis
698620	200 x 18,2	12 m latis
698622	225 x 20,5	12 m latis
698625	250 x 22,7	12 m latis
698628	280 x 25,4	12 m latis
698631	315 x 28,6	12 m latis

## PE 100 ROBUST PIPE gaasitoru

Pipelife'i poolt on välja töötatud uus toode, mis on lahenduseks tänaseni püsinud probleemile – metallist maagaasitorude renoveerimine PE gaasitoru sissetõmbamise teel.

Metallist maagaasitorud, mis vajavad renoveerimist, peidavad endas ohte, mida sageli ei ole võimalik näha – „piigid“ metalli keevituskohtades. Kui tõmmata ilma katteta PE gaasitoru läbi sellise metalltoru, löikavad „piigid“ nagu noad PE gaasitorusse pikkilõikejäljed, mis on sageli sügavamad, kui lubatud vigastused - 10% toru seina paksusest.

Kuigi torusse kinnitatakse tsentraatorid, et vältida selle libisemist vastu metalltoru ja sellega sisselõikeid, tuleb PE gaasitoru siiski pikalt vedada läbi metalltoru, et murda „piike“. Seega on sageli PE gaasitoru kulu kaks-kolm korda suurem, kui vajadus oleks. Ka siis ei ole võimalik kindel olla, kas PE gaasitoru on kahjustamata.

Teine suurem mure on signaaltraadi paigaldus PE gaasitoru sissetõmbamisel metalltorusse. Kuna signaaltraat paigaldatakse PE gaasitoru peale, kujutavad „piigid“ endast suurt ohtu ka signaaltraadile.

Pipelife pakkub lahendusena välja spetsiaalse tugeva plastikukihiga kaetud PE gaasitoru ROBUST PIPE. Plastikust kattekihi paksus on kolm (3,0) mm. Signaaltraat on viidud PE gaasitoru ja tugeva plastikust kaitsekihi vahele. Signaaltraati on võimalik tellida nii roostevas terasest kui ka vasest.

ROBUST PIPE PE gaasitoru ei karda metalltorusse paigaldusel „piike“ ja seega puudub vajadus katteta PE gaasitoru läbitõmbamiseks, et murda „piike“. Samuti ei pea muretsema signaaltraadi katkemise pärast. Materjali ja aja kokkuhoid ning kindel ja mugav paigaldus on ROBUST PIPE PE gaasitoru märksõnad.

ROBUST PIPE PE gaasitoru ühendusviisid on samad, mis tavalisel PE gaasitorul – elekterkeevisliitmikute ja põkk-keevismeetodi abil. Kuna toru on kattega, tuleb enne ühendamist kate ühenduskohast eemaldada, olgu selleks elekterkeevismuhv või elekterkeevissadul. Selleks on olemas spetsiaalsed ROBUST PIPE katte lõikurid. Katte eemaldamisel tuleb olla tähelepanelik, et mitte rikkuda PE gaasitoru ja plastist kattekihi vahel olevat signaaltraati.

Plastist kattekiht on kollast värvi, musta kirjaga. Gaasitoru materjal on PE 100. PE 100 gaasitoru värvus on kattekihi all must, kollase triibu ja valge kirjaga.



### PE 100 ROBUST PIPE gaasitoru SDR11

*must toru, kollase triibuga,  
kollase kattekihiga, rullis*

Tootekood [uus]	D x e x L [mm]	Märkused
714532	32 x 3,0	100 m rullis
714533	40 x 3,7	100 m rullis
714535	50 x 4,6	100 m rullis
714536	63 x 5,8	100 m rullis
714537	75 x 6,8	100 m rullis
714538	90 x 8,2	100 m rullis
714540	110 x 10,0	100 m rullis

## Elekterkeevisliitmikud

Pipelife Eesti AS on valinud elekterkeevisliitmike partnerriks tuntud ja usaldusväärse Šveitsi firma

### GEORG FISCHER +GF+

- Ø 20...63 mm elekterkeevis on fiksaator kruvidega ehk ei vaja paigaldamiseks range
- Elekterkeevissadulad on kahepoolsed ja fiksaator kruvidega ehk ei vaja paigaldamiseks range
- Klemmi mõõt on 4,0 mm
- Klemmid on PE 100 kattega
- Keevitusindikaatorid
- Kuumutustraata on kaetud PE 100-ga
- Triipkood on eraldi plastkaardil
- Toode on kilepakendis

### Elekterkeevismuhv - SDR 11

Gaas PN10 PE 100

Tootja: +GF+ Georg Fischer



Tootekood [uus]	De [mm]
665432	32
665440	40
665450	50
665463	63
665475	75
665490	90
665411	110
665412	125
665414	140
665416	160
665417	180
665418	200
665419	225
665421	250
665428	280
665431	315

### Elekterkeevispölv 90° - SDR 11

Gaas PN10 PE 100

Tootja: +GF+ Georg Fischer



Tootekood [uus]	De [mm]
665215	32
665240	40
665250	50
665218	63
665220	75
665221	90
665223	110
665214	125
665217	160
665227	180
665251	200
665252	225
665253	250

### Elekterkeevispölv 45° - SDR 11

Gaas PN10 PE 100

Tootja: +GF+ Georg Fischer



Tootekood [uus]	De [mm]
665232	32
665254	40
665255	50
665263	63
665275	75
665290	90
665211	110
665212	125
665224	160
665226	180
665256	200
665257	225
665258	250

### Elekterkeeviskolmik - SDR 11

Gaas PN10 PE 100

Tootja: +GF+ Georg Fischer



Tootekood [uus]	De [mm]
665732	32
665740	40
665750	50
665763	63
665775	75
665790	90
665711	110
665712	125
665716	160
665791	180
665792	200
665793	225
665794	250

### Elekterkeevisüleminik - SDR 11

Gaas PN10 PE 100

Tootja: +GF+ Georg Fischer



Tootekood [uus]	D1 x D2 [mm]
665646	40 x 32
665651	50 x 32
665652	50 x 40
665656	63 x 32
665033	63 x 40
665658	63 x 50
665631	90 x 63
665633	110 x 90
665632	125 x 90
665634	160 x 110
665686	180 x 125
665687	200 x 160
665688	225 x 160
665689	250 x 160
665690	250 x 200

# Elekterkeevisliitmikud

## Elekterkeevise otsakork - SDR 11

koos elekterkeevismuhviga

Gaas PN10 PE 100

Tootja: +GF+ Georg Fischer



Tootekood [uus]	De [mm]
665701	32
665702	40
665703	50
665704	63
665705	75
665706	90
665707	110
665708	125
665709	140
665710	160
665717	180
665714	200
665713	225
665715	250

## Elekterkeevise puursadul - SDR 11

Monoblokkversioon

Gaas PN10 PE 100

Tootja: +GF+ Georg Fischer



Tootekood [uus]	D1 x D2 [mm]
665572	40 x 32
665575	50 x 32
665619	63 x 32

## Elekterkeevise puursadul - SDR 11

360° pööratava ühendusega

Gaas PN10 PE 100

Tootja: +GF+ Georg Fischer



Tootekood [uus]	D1 x D2 [mm]
665605	64 x 63
665654	90 x 32
665655	90 x 63
665664	110 x 32
665665	110 x 63
665670	160 x 32
665666	160 x 63
665672	200 x 32
665673	200 x 63

## Elekterkeevissadula puurkolmik - SDR 11

360° pööratava ühendusega

Gaas PN10 PE 100



Tootekood [uus]	D1 x D2 [mm]
665684	63 x 32
665660	63 x 40
665685	63 x 63

## Elekterkeevise sadul-kolmik - SDR 11

Monoblokkversioon

Gaas PN10 PE 100



Tootekood [uus]	D1 x D2 [mm]
665637	63 x 63
665647	75 x 63
665657	90 x 63
665667	110 x 63
665648	125 x 63
665649	140 x 63
665697	160 x 63
665650	180 x 63
665696	200 x 63
665699	225 x 63
665698	250 x 63
665695	280 x 63
665700	315 x 63

## Elekterkeevise sadul-kolmik - SDR 11

Monoblokkversioon - Saturn

Gaas PN10 PE 100

Tootja: +GF+ Georg Fischer



Tootekood [uus]	D1 x D2 [mm]
665940	110 x 90
665941	110 x 110
665942	125 x 90
665943	125 x 110
665944	160 x 90
665945	160 x 110
665946	160 x 125
665947	180 x 90
665948	180 x 110
665949	180 x 125
665950	200 x 90
665951	200 x 110
665952	200 x 125
665953	225 x 90
665954	225 x 110
665955	225 x 125
665956	250 x 90
665957	250 x 110
665958	250 x 125

## PE 100 pikad detailid

PipeLife Eesti AS on valinud PE 100 pikkade detailide koostööpartneriks tuntud ja usaldusväärse Šveitsi firma

### GEORG FISCHER +GF+

- PE 100 pikki detaile on võimalik paigaldada nii elekterkeevsliitmikute kui ka pökk-meetodiga
- Toode on kilepakendis

#### Pölv 90° - PE 100, SDR 11

Gaas PN10



Tootekood (uus)	De (mm)
803092	32
803093	40
803094	50
803095	63
803096	75
803097	90
803098	110
803099	125
803100	140
803101	160
803102	180
803103	200
803104	225
803105	250
803106	280
803107	315

#### Käänik 45° - PE 100, SDR 11

Gaas PN10



Tootekood (uus)	De (mm)
803108	32
803109	40
803110	50
803111	63
803112	75
803113	90
803114	110
803115	125
803116	140
803117	160
803118	180
803119	200
803120	225
803121	250
803122	280
803123	315

#### Kolmik 90° - PE 100, SDR 11

Gaas PN10



Tootekood (uus)	De (mm)
803408	32
803409	40
803410	50
803411	63
803412	75
803490	90
803424	110
803414	125
803415	140
803416	160
803412	180
803413	200
803420	225
803417	250
803422	280
803423	315

#### Kolmik-üleminek 90° - PE 100, SDR 11

Gaas PN10



Tootekood (uus)	De (mm)
803430	90-63
803431	90-75
803432	110-63
803433	110-75
803434	110-90
803435	125-110
803436	160-63
803437	160-90
803438	160-110
803439	180-90
803440	180-160
803441	225-90
803442	225-110
803443	225-160
803444	315-110
803445	315-160
803446	315-250



## PE 100 pikad detailid

### Üleminek - PE 100, SDR 11

Gaas PN10



Tootekood (uus)	De (mm)
807956	40-32
807957	50-32
807958	50-40
807960	63-32
807959	63-40
807961	63-50
807962	75-40
807963	75-50
807965	75-63
807968	90-50
807971	90-63
807970	90-75
807978	110-63
807977	110-75
807976	110-90
807983	126-63
807964	125-75
807981	125-90
807980	125-110
807979	140-125
807988	160-90
807987	160-110
807986	160-125
807982	160-140
807984	180-125
807985	180-160
807992	200-160
807995	225-160
807994	225-200
807989	250-160
807991	250-200
807990	250-225
807996	280-250
807999	315-200
807997	315-225
807998	315-250
807993	315-280

### Otsakork - PE 100, SDR 11

Gaas PN10



Tootekood (uus)	De (mm)
807802	32
807803	40
807804	50
807805	63
807806	75
807807	90
807808	110
807809	125
807810	140
807811	160
807812	180
807813	200
807814	225
807815	250
807816	280
807817	315

## Maagaasi kummikiilsiber BETA 200

PE 100 toru, otstega SDR11  
Tootja: VAG Bopp &  
Reuther Group



Tootekood	DN / mm
699702	80 / 90
699704	100 / 110
699705	100 / 125
699706	150 / 160
699707	150 / 180
699712	200 / 200
699713	200 / 225

## Spindlipikendus BETA 200 Teleskoopiline



Tootekood	DN / pikkus
0 89324	65-80 / 0,7-1,4
0 89326	100-150 / 0,7-1,4
0 89328	200 / 0,7-1,4

## PE 100 gaasi kuulventiilid GAAS MOP10

Tootja: +GF+ Georg Fischer



Tootekood [uus]	D x e x L [mm]	Märkused
807313	32	
807312	40	
807311	50	
807310	63	
807309	75	
807308	90	
807306	110	
807305	125	
807304	160	
807302	200	
8073001	225	
807314	spindel 32-63	h=0,75-1,10 m
807316	spindel 75-225	h=0,75-1,10 m

## Kape



Tootekood	Kandevõime	Märkus
0 89355	40 T	Malm

## PE 100/STL üleminek, märketulp, märkelint, hülsitoru

### PE 100/STL üleminek SDR11

Tootja: +GF+ Georg Fischer



Tootekood	d/DN (mm)	STL(teras) (mm)	SDR
699403	32/25	33,7	11
699404	40/32	42,4	11
699405	50/40	48,3	11
699406	63/50	60,3	11
699407	75/65	76,1	11
699409	90/80	88,9	11
699410	110/100	114,3	11
699412	125/100	114,3	11
699416	160/150	168,3	11
699418	180/150	168,3	11
699420	200/200	219,1	11
699425	250/200	219,1	11
699426	250/250	273,0	11
699431	315/250	273,0	11
699432	315/300	323,9	11

### Märkelint

Gaasitorudele

500 m rullid



Tootekood [uus]	Laius [mm]	Värvus/kiri	Märkus
161705	100	kollane/MAAGAAS	ilma traadita (500 m)

### Märketulp ja märktulba otsik

Gaasitrassidele



Tootekood [uus]	Mõõt [mm]	Värvus	Märkus
698001	110	oranz	L-2m
699600	110	oranz/EESTI GAAS	

### Signaaltraat

100 m rullid

Tootekood	Laius mm	Läbimõõt mm <sup>2</sup>	Värvus	Märkus
161712	100	1	kollane	roostevaba
161728	100	2,5	sinine	vask

### PP truubitorud, SN 8

väljast must, seest sinine

(muhvi ja tihendiga)



Tootekood [uus]	D x De - L [mm]	Pakend [tk]	Märkused (tootenimetus)
130110	110 x 97 - 6m	50/57	STARK
130160	160 x 139 - 6m	28	STARK
130200	200 x 174 - 6m	20	STARK
130250	250 x 218 - 6m	8	STARK
130315	315 x 276 - 6m	6	STARK
130400	400 x 348 - 6m	3	STARK
248125	450 x 400 - 6m	2	INFRA
130500	500 x 435 - 6m	2	STARK
130630	630 x 550 - 6m	2	STARK

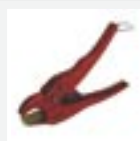
## Elekterkeevise puursadulavõti



Pipelife kood

999490

## Plasttorude lõikur ROCUT



Pipelife kood

Mõõt mm

999406 kuni 32

999407 kuni 40

999408 kuni 63

## Plasttorude lõikur KRA



Pipelife kood

Mõõt mm

999410 20-63

999411 50-110

999412 110-160

## Käsikraap

Ainult PE 80



Pipelife kood

999449

999450

## Pinnakraap PT4

PE 80 ja PE 100



Pipelife kood

Mõõt mm

999428 20

999429 25

999430 32

999426 40

999427 50

999431 63

## Pöörlev kraap

PE 80 ja PE 100



Pipelife kood

Mõõt mm

999456 50

999457 63

999458 75

999459 90

999460 110

999462 125

999461 160

999463 180

999464 200

999465 225

## Universaalne pinnakraap PT2

PE 80 ja PE 100



Pipelife kood

Mõõt mm

999434 90-250

999432 110-400

999435 110-500

## Universaalne pinnakraap PT3

PE 80 ja PE 100



Pipelife kood

Mõõt mm

999436 32-63

999437 63-180

999438 180-225

999439 180-315

## Kaksifiksaator



Pipelife kood

Mõõt mm

999470 63-125

999469 110-225

999468 225-400

## Nelikfiksaator



Pipelife kood	Mõõt mm
999471	63-125
999472	110-225
999473	225-400

## Nurkfiksaator 63 - 180 mm



Pipelife kood
999481

## Rullis torude sirgestaja



Pipelife kood	Mõõt mm
999479	25-63
999480	63-125

## Toruotsa ümardaja



Pipelife kood	Mõõt mm
999510	63
999511	75
999512	90
999513	110
999514	125

## PE-torude sulgur Hüdrauliline



Pipelife kood	Mõõt mm
999455	63-180

## Vigastuste mõõtja



Pipelife kood
699996

## Elektermuhvkeevitus- aparaat väljatrükiga



Pipelife kood	Mark
999391	MSA 350

## Transpordikohver MSA aparaadile



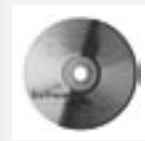
Pipelife kood	Mark
999401	MSA

## Ühenduskaabel MSA-PC



Pipelife kood	Mark
999403	MSA

## Tarkvara MSA WIN WELD



Pipelife kood	Mark
999400	MSA

## Ribakoodilugeja MSA-le



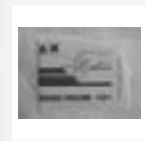
Pipelife kood	Mark
999405	MSA

## Ühendusotsikud MSA aparaadile



Pipelife kood	Mõõt mm
999422	4,0
999402	4,7

## +GF+ puhastuslapid



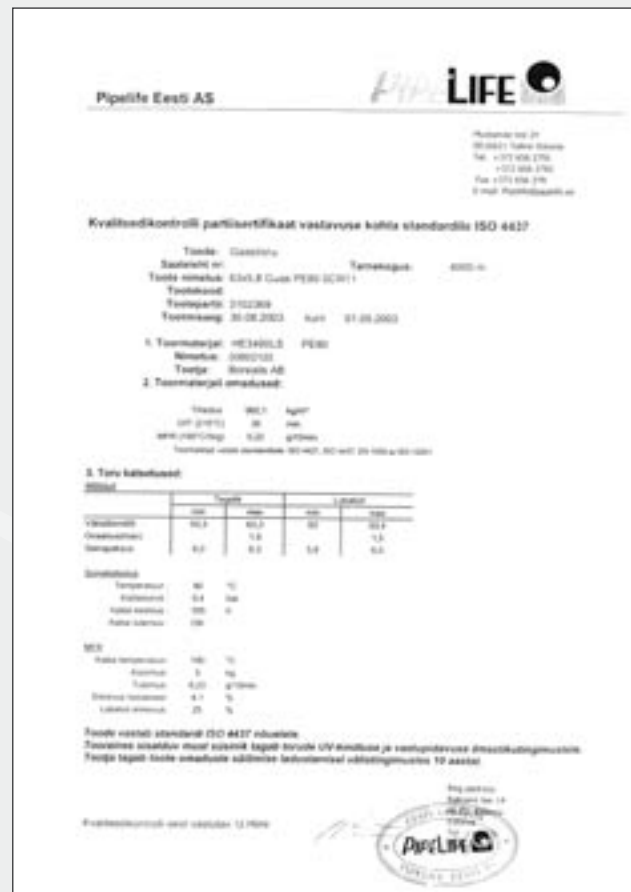
Pipelife kood	
999420	väike
999421	suur





Pipelife Eesti AS on sertifitseerinud polüetüleenist gaasitorud vastavalt standardi ISO4437:1997 nõuetele (*Buried polyethylene (PE) pipes for the supply of gaseous fuel-Metric series-Spetsification*). Sertifitseeritud on nii PE 80 kui ka PE 100 gaasitorud. Antud sertifikaat on Pipelife Eesti AS-i lubadus, et meie tehast väljunud PE gaasitoru on toodetud, kontrollitud ja märgistatud vastavalt standarditele.

Pipelife Eesti AS poolt pakutavad sulgeseadmed – maa-gaasi kummikiilsiidrid ja PE gaasikuulventiilid omavad Tehnilise Järelevalve Inspektsiooni (TJI) heakskiitu, DVGW, ÖVGW sertifikaate ja CE märgistust.



Kvaliteedikontrolli partiisertifikaat vastavuse kohta standardile ISO 4437 väljastatakse iga toodetud PE gaasitoru kohta. Kvaliteedikontroll viiakse läbi Pipelife Eesti AS tehase laboris kvaliteediinseneri poolt. Enne toru tootmise algust kontrollitakse PE tooraine omaduste vastavust PE gaasitoru tooraine nõuetele. Peale toru tootmist kontrollitakse PE toru välisläbimõõdu, ovaalsuse ja seinapaksuse vastavust lubatud mõõtudele. Samuti viiakse läbi survekatsetus kogupikkusega 165 h. Kui PE gaasitoru on edukalt läbinud kõik katsed, väljastab kvaliteediinsener kvaliteedikontrolli partiisertifikaadi, et toode vastab standardi ISO4437 nõuetele. Partiiisertifikaat kehtib, kui kvaliteedikontrolli eest vastutav isik on selle allkirjastanud ja lisanud tootja templijäljendi. Kuna PE gaasitorusid toodetakse sageli, tähendab see seda, et ka partiipassid vananevad. Seega on PE gaasitoru kasutaja kohustus jälgida, et partiipass saaks õigel ajal uuendatud.

# PE gaasitoru omadused

## Polüetüleenmaterjali (PE) eelised

- Hea paindumus (rullis toru)
- Korrosioonikindlus
- Kerge kaal
- Kerge paigaldada
- Kerge ühendada (keevitav)
- Pinna hea siledus
- Hea keemiline taluvus
- Kauakestev

PE gaasitorusid on kiire ja lihtne paigaldada (rullis toru), kuna liitekohti on vähe ja toru on painduv. PE gaasitorusid ühendatakse elekterkeevisliitmike või pökk-keevitusega (alates mõõdust  $\geq 110$  mm). Kasutades elekterkeevisliitmike, on kerge teha hargnemisi, ka ilma töötavat trassi väljalülitamata.

## PE 80 ja PE 100 tehnilised omadused

Omadus	Ühik	PE 80	PE 100
Tihedus	kg/m <sup>3</sup>	943	950...959
	kg/dm <sup>3</sup>	0,95	0,96
Elastsusmoodul (lühiaegne 100 s)	N/mm <sup>2</sup> (MPa)	900	1200
Tõmbetugevus	N/mm <sup>2</sup> (MPa)	22	25
Joonpaisumistegur	mm/m°C	0,13...0,18	0,13
Soojusjuhtivus	W/m°C	0,43...0,52	0,43...0,53
Pehmenemistemperatuur	°C	116	124
Temperatuuritaluvus	°C		
- lühiajaline		-40...+80	-40...+80
- pikaajaline		-40...+60	-40...+60
Paigaldustemperatuur	°C	$\geq 20$	$\geq 20$
Keevitust võib teostada	°C	-10...+45	-10...+45

## Mis on SDR?

SDR on standardmõõtude suhe, toru seina paksuse suhe toru välisläbimõõtu.

$$SDR = D_e / e$$

S – standard (*inglise k. standard*)

D – mõõt (*inglise k. dimension*)

R – suhe (*inglise k. ratio*)

De – toru välisdiameeter

e – toru seina paksus

n. PE gaasitoru  $\varnothing 110 \times 10,0$  mm SDR 11 = 110/10

## Joonpaisumine

PE survetorude joonpaisumine on umbes 10 x suurem kui metalltorudel. Seda peab arvesse võtma PE torustike projekteerimisel ja samuti on mõistlik enne ühenduste tegemist anda paigaldatud torustikule aega kohanduda ümbritseva temperatuuriga (keskkonna temperatuuriga).

Näiteks 100 meetri pikkusel PE torujuhtmel, mida keevitatakse suvel väljaspool kraavi, võib materjali temperatuur päikese käes kergesti 40°C-i tõusta. Pärast paigaldamist ja kraavi kinniajamist võib temperatuur langeda öösiti 10°C-i.

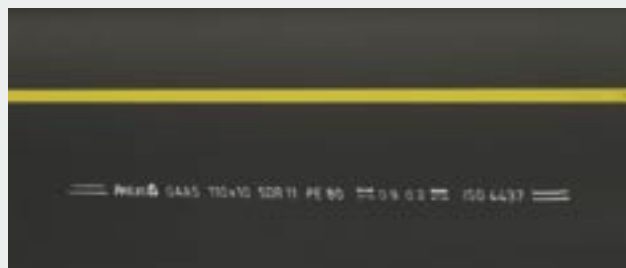
Joonpaisumistegur on PE materjalil 0,18 mm/m°C.

0,18 mm x 100 m x 30 (temperatuuride vahe) = 540 mm = 0,54 m

See tähendab, et kogu torujuhe on järgmisel hommikul 0,54 m lühem.

## PE gaasitoru tähistamine

PE gaasitoru värvus on must, kollase triibuga.



Tähistus torul	Kirjeldus
PipeLife	tootja või tema kaubamärk
Gaas	töökeskkond
110x10	välisdiameeter ja toru seina paksus
SDR11	standardmõõtude suhe
PE 80	materjali klassifikatsioonitähis
09.02	tootmisaeg (kuu, aasta)
ISO4437	standardi tähis

# PE gaasitoru lubatud maksimaalne töö rõhk

## PE gaasitorustiku maksimaalne töö rõhk

Sageli on küsimuseks, milline on suurim lubatud PE gaasitoru töö rõhk, nii PE 80 kui ka PE 100 puhul. Vastuse selleks annab MOP (inglise k. *maximum operating pressure*) valem.

## Polüetüleeni klassifikatsioon

Tähis	Klassifikatsiooni-number	Minimaalne nõutav tugevus MRS, ühik Mpa
PE 80	80	8,0
PE 100	100	10,0

Torustike töö rõhu kontroll-projektarvutusel kasutatakse järgnevat valemit:

$$MOP = \frac{20 \times MRS}{C \times (SDR-1)}$$

Kus:

MOP – maksimaalne lubatud töö rõhk (bar);

MRS – minimaalne nõutav tugevus Mpa;

C – ohutustegur;

SDR – standardmõõtude suhe;

Ohutusteguri C väärtus on gaasitorustike puhul vähemalt 2,5 (vastavalt Eesti Gaasi nõuetele).

MRS	PE 80		PE 100	
SDR	17,6	11	17,6	11
C	MOP (bar)			
2,5	3,9	6,4	4,8	8,0

Näiteks soovime kontrollida, kas PE 80 SDR11 gaasitoru võib kasutada PN5 bar survele.

$$MRS = 8,0$$

$$C = 2,5$$

$$SDR = 11$$

$$MOP = \frac{20 \times 8,0}{2,5 \times (11-1)} = 6,4$$

Kuna suurim lubatud rõhk PE 80 SDR11 gaasitorule on 6,4 bar-i, võib antud juhul PE 80 valmistatud gaasitoru kasutada.

## PE gaasitorude paigaldus

PE gaasitorude paigalduse täpne juhend on EESTI GAASILIIDU poolt antud välja 2001. a. G2 – 1:2001

„POLÜETÜLEENIST (PE) GAASITORUSTIKE PAIGALDAMISE JUHEND“



# PE survetorude transport, ladustamine ja käsitlemine

Eesti praktika näitab, et plasttorusid ei transpordita ega ladustata sageli nõuetekohaselt ja seega tekitab võimetus torude mehaaniliseks vigastamiseks. Mehaaniliselt vigastatud toru ei vasta enam standardile ja selle otstarbeline kasutamine ei ole lubatud.

## Transport

- Kasutage sileda põhjaga sõidukeid.
- Torusid ega liitmikke ei tohi kunagi autokastist välja kallata ega visata.
- terveid torualuseid on kõige lihtsam tõsta kahveltõstuki abil, mille haaratsid peavad olema kaetud (nt. PE toru juppidega, vt. pilt 1 ja 2).
- Muude tõsteseadmete puhul tuleb kasutada laiu tõsterihmasid (tropid, lindid), mitte kasutada kette, konkse või trosse.
- pikemaid latis torusid peab laadima külgtõstuki abil, millel on minimaalselt neli kahvelhaaratsit või kraana abil, millel on talahaarats.

Pilt 1



Pilt 2



## Ladustamine

Latis torud (ehk sirged)

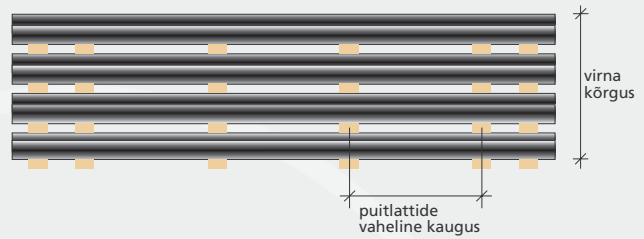
- Torusid võib laadida käsitsi, kuid ei tohi lohistada ega visata.
- erinevate diameetritega ja erineva seinapaksusega torusid tuleb hoiustada eraldi. Kui see ei ole võimalik, peavad suurema läbimõõduga ning seinapaksusega torud olema kõige all.
- Survetorude otsad on kaitstud otsakorkidega, et vältida mustuse (pinna, saast) sissepääsu (vt. pilt 3).
- Latis torud tuleb ladustada tasasele pinnale ning peavad olema toetatud puitlattidega, mis toetuvad üksteise peale.

Pilt 3



	Max virna kõrgus	Max puitlatticevaheline kaugus
PE survetorud	3m	2m

## PE latis survetorud (12m)



## Rullis torud

- Väikeseid, rullides olevaid PE survetorusid (mõõdud 32 kuni 50 mm) ladustatakse euro-alustel.



- Suuremaid, rullides olevaid PE survetorusid (mõõdud 63 kuni 110 mm) ladustatakse püstises (vertikaalses) asendis prussidele toetatuna (prusside servad mahahööveldatud) või selleks ettenähtud raami küljes.



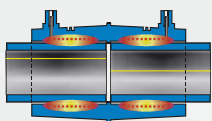
## Liitmikud

- Liitmikke peaks hoidma katte all kuivades tingimustes, soovitatavalt raamil.
- Neid võib hoida oma karpides või pakendites kuni neid on vaja kasutada.
- Elektrikevisliitmikke peab kuni kasutamiseni hoidma plastikaatkottides.

## Elekterkeevismuhvühendus

Elekterkeevismuhvkeevitust kasutatakse nii PE torude kui ka PE liidete ühendamiseks. Keevituse teostamiseks on vaja spetsiaalset keevitusaparaati.

Elekterkeevisliidete sisepinnal on takistustraadid. Liitekohta keevitamine toimub muhvi takistusest tekkiva soojuse ja sobiva keevitusrõhu abil. Muhvi takistustraadide soojenedes vabaneb muhvi sisemine pinge ja muhv tõmbub toru välispinnale kokku, tekitades sellega vajaliku keevitusrõhu.



### Elekterkeevismuhvkeevituse etapid (vt. joonis 1):

- lõika toru otsad 90° nurga all;
- puhasta toru otspinnad (nt. atsetooniga) ning eemalda karestajaga oksüdeerunud pindmine kiht:
  - PE 80 torudel kas mehaaniliselt või käsitsi,
  - PE 100 torudel ainult mehaaniliselt;
- märgi elekterkeevismuhvi pistesügavus toru mõlemasse otsa;
- liitmikud ja torud tuleb ühendada pingevabalt. Vältimaks toru või liitmiku nihkumist tuleb kasutada selleks spetsiaalselt ettenähtud keevitustugesid ehk range (standard ISO 10839);
- keevita liitekoht (vt. täpsemaid juhiseid elektermuhvkeevitusaparaadi kasutusjuhendist).

### Pea meeles:

- elekterkeevismuhvkeevitust võib teostada temperatuuridel -10°C...+45°C
- elekterkeevisliitel on välispinnal kuumutuselement (indikaator) selleks, et visuaalselt saaks hinnata, kas keevitus on lõppenud;
- vihmase, lumise, külma ja kuuma ilma korral tuleb kasutada telki;
- keevituskohas ei tohi toru ovaalsus olla suurem kui 1,5% toru välisdiameetrist;
- keevitatavate torude peavad olema ühetasased ja risti läbi lõigatud (ei tohi olla viltu lõigatud) (vt. joonis 2);
- torude ja toruühenduste pindade hoolikas puhastus mõjutab otsustavalt tulemust. Ainuke usaldusväärne meetod toru pinnalt mustuse ja oksüdeerunud kihi eemaldamiseks on mehaaniline töötlemine (karestamine);
- elektri-keevismuhve ja –sadulaid ei tohi karestada. Vajadusel eemaldatakse mustus puhastusvahendiga (nt. atsetoon);
- kui kahtled liitekohta kvaliteedis, näiteks keevituse ajal juhtunud elektrikatkestuse tõttu, võid liitekohta ümber keevitada (1x) peale seda, kui liitekoht on täielikult jahtunud;
- erinevaid PE materjale ja erinevaid seinapaksuseid (SDR) võib ühendada elektermuhvkeevituse abil (vt. joonis 3);
- elekterkeevismuhvliide saavutab täieliku tugevuse alles kahe tunni möödudes keevitamist;
- keevitamise ja jahtumise ajal ei tohi keevitusliiteid koormata (tuleb hoolitseda selle eest, et elekterkeevisliide ja torud on keevituse ja jahtumise ajaks lukustatud keevitustugesid (rangide) külge.

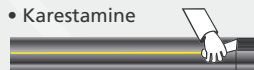
## Keevitusmeetodil on palju eeliseid. Näiteks:

- keevitatud ühendus on sama tugev, kui mitte isegi tugevam torust endast. See tähendab vastupidavust ühenduskohtades polüetüleentorude korrosiooni suhtes. Teiste sõnadega võib keevitatud torustikke võrrelda ühe pika toruga;
- keevitustehnika säilitab polüetüleentoru loomuliku paindlikkuse kogu toru pikkuses. Tugevate, keevitatud ühendustega saab toruliini ühendada maapinnal ning seejärel paigaldada ta torukraavi. Seejuures ei teki probleeme sõltumata sellest, millist torupaigaldusmeetodit kasutatakse.

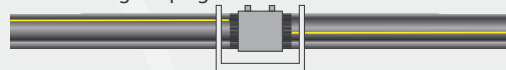
Joonis 1

Elekterkeevismuhv keevituse etapid:

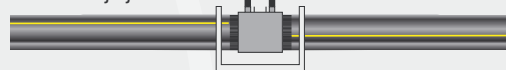
- Karestamine



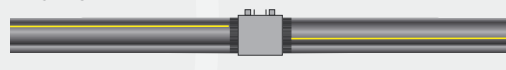
- Keevitustugesid paigaldamine



- Keevitus ja jahtumine



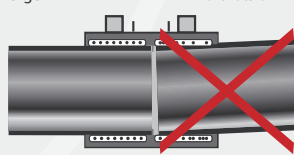
- Valmis



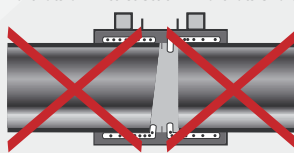
Joonis 2

Toruotsa paigutus:

Õige Toru ots on viltu muhvis

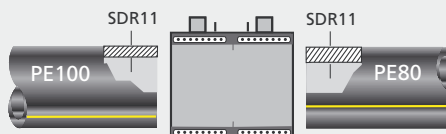


Toru ots on viltu saetud Toru ots ei ole lõpuni muhvi lükatud



Joonis 3

Erinevate PE-materjalide ja seinapaksuste ühendamine elektermuhvkeevituse abil on lubatud:





## Elektermuhvkeevituse aparaadid

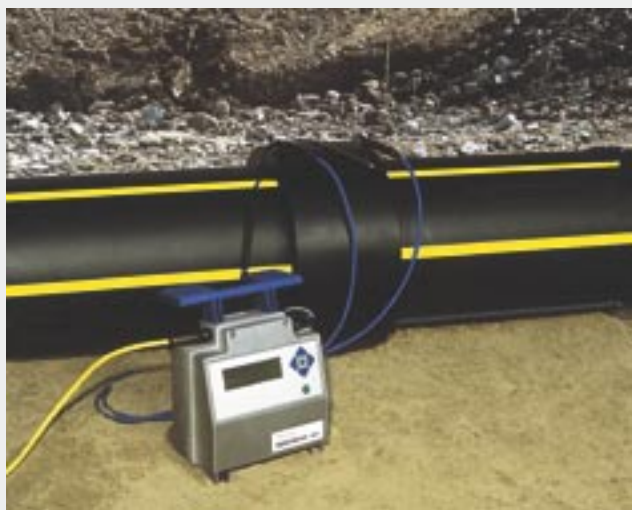
Keevitusaparaadid on peamiselt automatiseeritud. Aparaadid on varustatud kaitseisolatsiooniga ja on niiskuskindlad.

Pikaajalisele kasutuskindlusele mõeldes tuleb keevitusaparaati eriti ettevaatlikult käsitseda transportimisel, sest masin sisaldab hulgaliselt elektroonikat.

Keevitusaparaadid töötavad vahelduvvoolul.

Elektriallikaks võib olla voluvõrk või generaator, mis annab ühtlase pinge ja piisava võimsuse.

Keevitusaparaadi töötemperatuuri vahemik on üldiselt -20°C...+50°C.



## Keevitaja kvalifikatsioon

Keevitustöid peab tegema Eesti standardile vastava kvalifikatsiooniga personal, võimaluse korral Euroopa standardi nõuete kohaselt. Kui niisuguseid standardeid ei saa kasutada, peab keevitustöid tegema koolitatud personal, kes kasutab keevituseadmeid ja -meetodeid, mis on heaks kiidetud torude ja toruliitmike tootjate poolt (EVS 847-3:2003).

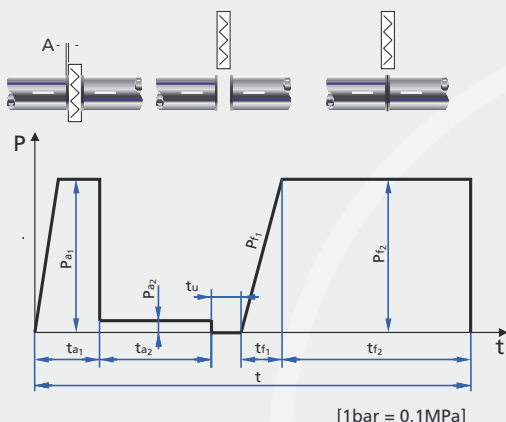
## Elektermuhvkeevitusaparaadi väljatrükk-raport (näide)

MSA - FUSION RECORD	
George Fischer +GF+	
Date:	25.04.2004
<b>GENERAL</b>	
Order number:	
Identity card (peremission/date):	
Operation company:	
Date of installation:	25.04.2004
Time:	10.16 a
Fusion number/unit no.:	5 / 0
Original fusion/control unit:	
Street/street no.:	
Location:	
Remarks:	
<b>FITTING DATA</b>	
Manufacturer:	GF
Fitting type:1 :	a
Dimension:	90mm
Raw material:	*
Production series:	*
Programmed/measured resistance:	1.34 / 0.000 Ohm
<b>FUSION DATA</b>	
Fusion voltage:	40.0 : V
Fusion time:	153 : 0 s
Fusion energy:	0.00 kJ
Ambient temperature:	16 C
Primary voltage min/max:	0 / 0 V
Error notice:	0 : a
Data carrier:	* :
Record origin:	S :
<b>CONTROL UNIT DATA</b>	
Manufacturer:	
Type:	
Data of service last-next:	30.12.2003
Unit configuration:	
<b>Legend:</b>	
*: Repeated fusion	": Good
": Barcode insertion	": Invalid/expired

# PE survetorude ühendamine

Pökk-keevitust kasutatakse nii PE torude, kui ka PE survelülitike ühendamiseks. Pökk-keevituse teostamiseks on vaja pökk-keemisagregaati. PE gaasitorude pökkimisel peab lisaks pökk-seadmele olema ka CNC seade ehk mälublokk. Põhimõtteliselt toruotsad freesitakse siledaks, kuumutatakse ja surutakse kokku ning jahutatakse. Tulemuseks on pökk-keevisiide.

## Surve- ja ajaskeemi põhimõtteline joonis



Pa <sub>1</sub>	bar = sulatussurve sulatusetapi ajal
Pa <sub>2</sub> = 0,1bar	bar = kontaktsurve järelkuumutusetapi ajal
Pf <sub>1</sub>	bar = surve tõstmisetapil
Pf <sub>2</sub>	bar = keevitusurve
ta <sub>1</sub>	s = aeg, mille jooksul kuumutusplaadi vastas tekib sulamisjalg (purse), mille laius = A (mm)
ta <sub>2</sub>	min, s = järelkuumutusaeg kontaktsurve all
tu	s = kuumutusplaadi eemaldamise aeg
tf <sub>1</sub>	s = keevitusurve tõstmisaeg
tf <sub>2</sub>	min = jahtumisaeg keevitusurve all
t	min = keevituse tervikaeg
A	mm = sulamisjalg (purse)

**NB!** Täiendav hõrdejõud tuleb teoreetilisele keevitusurvele juurde liita (vt. keevitustabeleid).

## Pökk-keevituse etapid:

- toru otsad lõigatakse läbi võimalikult otse (risti) 90° all;
- hea keevitustulemuse põhieelduseks on puhtus. Toru ja liitmiku välispinda aga ka tööriistu, kuumutuspeeglit võib puhastada näiteks atsetooniga;
- kokkukeevitatud torud või liitmikud kinnitatakse keevitusaparaadi külge pikkupidi ühesuunaliselt. Ristinihe ei tohi olla suurem kui 10 % toru seinapaksusest;
- toru otsapinnad freesitakse tasandushöövliga;
- kuumutusplaat eemaldatakse ning sulatatud toru otsapinnad surutakse ettevaatlikult kokku;
- keevitaja vajutab märgistuse kuuma keevisõmblusesse, et märgistuse järgi oleks võimalik keevituse teostaja ära tunda;
- seejärel tuleb lasta keevisõmblusel jahtuda;
- kui jahtumisaeg on möödunud, eemaldatakse keevitusurve ja PE-toru eemaldatakse keevitusmasinast.

Keevisõmblus kannatab juba käsitlemist. Lõplik tugevus saavutatakse alles siis, kui keevisõmbluse temperatuur vastab ümbritseva keskkonna temperatuurile.

**NB!** Pökk-keevisühenduse teostamise korral võta ühendust torutarnijaga ning küsi keevitustabelit. Seal leiad PE-torude keevitamiseks vajalikud surved ja ajad sõltuvalt toru läbimõõdust ning seinapaksusest.

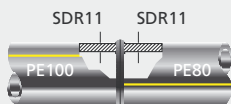
## Pea meeles:

- pökk-keevitust ei soovitata alla -20°C juures;
- vihmase, lumise, külma ja kuuma ilma korral kasuta telki;
- tuulise ja külma ilma korral tuleb torude vabad otsad sulgeda otsakorkidega;
- kontrolli, et torul ei oleks sügavaid kriimustusi ega lõikeid. Maksimaalselt võivad need olla 10% toru seinapaksusest;
- erinevaid materjale (nt. PE 80 ja PE 100) võib ühendada pökk-keevituse abil (vt. joonis 1);
- erinevaid seinapaksuseid (SDR) ei tohi ühendada pökk-keevituse abil (vt. joonis 2);
- kui keevitus ebaõnnestub, tuleb õmblus eemaldada ning teha keevitus uuesti.

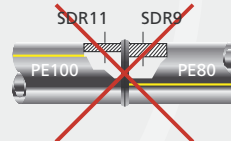
**NB!** Pipelife Eesti tootevalikus on olemas digitaalne indikaator toru välispinna kriimustus-sügavuse mõõtmiseks.



Joonis 1



Joonis 2



## PE survetoru pökk-keevisühenduse kvaliteedi kontroll

- visuaalne hinnang (vt. näited keevisõmblustest, vea põhjus);
- välisvuugi toru pinnalt lõikamise teel (vuugi väänamisel selgub, kas tegemist ei ole nõ. külmiideseaga);
- PE-survetorude suruõhu katsetamise teel.

**NB!** Pipelife Eesti valikus on olemas toru välisvuugilõikur.



## Pökk-keevitusaparaadid

- manuaalsed



- poolautomaatsed



- täisautomaatsed



## Näiteid keevisõmblustest Vea põhjus



KORREKTNE KEEVISÕMBLUS



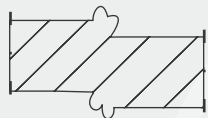
Liiga suur keevitusurve



HALB KEEVITUS: liiga madal keevitusurve



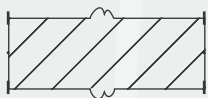
HALB KEEVITUS: liiga madal keevitustemperatuur või liiga pikk kuumutusplaadi eemaldamise ning keevitusurve tõstmise aeg



HALB KEEVITUS: pikkinihe liiga suur, suurim lubatud nihe on 10% toru seinapaksusest



HALB KEEVITUS: kokkukeevitavad torud on erineva seinapaksusega



Keevitatud on torusid, mille on erinev sulamistemperatuur või on olnud erinev kuumutamise aeg

## Pökk-keevitusaparaadi kontroll ja hooldus

- Väline kontroll
- Puhastus ja õlitamine
- Liughülssi kontroll
- Hüdraulikasüsteemi kontroll
- Toru kinnituse kontroll
- Tasandushöovel
- Kuumutusplaat (peegel)
- Abivahendid

## Pökk-keevitusaparaadi graafiline väljatrükk (näide)



## Pökk-keevitusaparaadi väljatrükk-raport (näide)

```

AUTOMATIC BEET PIPELINE - Joint Report
09/12/2006 10:00:00 (09/12/2006)

** Property of **
* Project - Sample Data *

Machine type : 0910
Serial number : 00000000000000000000

Time : 22.07.06 10:00 : 23.09.2007
Machine temperature : 245 deg C

Joint number : 200

Job Number : 0910
Operation Code : 00000

Pipe oriented
M-F, Size 200

Target beater temp : 250 deg C

Job Cycle : COMPLETE

Parameter Value
-----
Beater Pre-Heat Temp 20.0 Bar
Joint Pre-Heat Temp 20.0 Bar
Eggsort Temp 20.0 Bar
Pre-Heat Temp 20.0 Bar
Beater Temperature 250 deg C
Beater Temperature 20.0 Bar
Beater Temp 250
Beater Pre-Heat 1.4 Bar
Beater Pre-Heat 100 Seconds
Beater Temp 1.5 Seconds
Beater Pressure 20.0 Bar
Cooling Time 600 Seconds
    
```



## KEEVITUSAPARAADI KONTROLL-LEHT

Asukoht nr/nimi \_\_\_\_\_  
 Ehitusettevõtte \_\_\_\_\_  
 Keevitusseade \_\_\_\_\_  
 Keevitusaparaadi nr \_\_\_\_\_  
 Kalibreerimine sooritatud \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

	Jah	Ei
1. Kehtiv kalibreerimine sooritatud		
2. Aparaaadi ja pumba ühtivus		
3. Keevitaja keevitustunnistus		
4. Keevitaja juhised		
5. Keevitusaparaadi liughülsid		
6. Kas aparaat (pump) peab survet		
7. Kuumutusplaadi teflonpinnakate		
8. Kuumutusplaadi temperatuur stabiilne		
9. Tasandushöõvel korras		
10. Höövlilaast õige paksusega		
11. Termomeeter (kuumutusplaat)		
12. Kell		
13. Torulõikur või saag		
14. Transpordikohver (pakend, euro-alus)		
15. Generaator		
16. Puhastuspaber		
17. Puhastusvahend (nt atsetoon jt)		

Märkused: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Lubatud kasutada: Jah  Ei

Järelvalve  
 Allkiri \_\_\_\_\_

HYVINKÄÄN-RIIHIMÄEN  
AMMATILLINEN AIKUISKOULUTUSKESKUS

**TODISTUS nro 560**

**Margus Alaots 37608290367**

on suorittanut Muovisten maakaasuputkien hitsaus- ja asennuskurssin  
12.2.2001 - 16.2.2001 välisenä aikana. Koulutuksen laajuus on 40 h.

**Koulutusohjelman sisältö**

<b>Ammattilaineet</b>	<b>24 h</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• maakaasu</li><li>• muovinen jakeluputkisto</li><li>• asennustekniikka</li><li>• maanrakennustyöt</li><li>• muoviputkien liittämismahdollisuudet</li><li>• putkuhitsaus</li><li>• hitsauskoneen tarkastus ja huolto</li><li>• muovin ominaisuudet</li><li>• sähkömuuhitsaus</li><li>• maakaasuputkistoa koskeva lainsäädäntö</li><li>• asennusliikkeet ja työluvut</li><li>• putkiston korjaus</li><li>• kirjallinen koe ja näytetyö</li></ul>	
<b>Työharjoittelu työpajalla ja ulkona</b>	<b>16 h</b>

Tietopuolinen koe on hyväksytysti suoritettu.  
Näytetyö on Inspectan valvonnassa hyväksytysti suoritettu.

Hyvinkää 16.2.2001

 Matti Mäkelä rehtori		 Hannu Heikka kouluttaja
--	---	--

Koulutus on järjestetty ammattilainella alkutekijänsuojelusta annetun lain (831/1996) mukaisesti.



## Pipelife Eesti AS'i PE maagaasitorustike müügimeeskond:

### Janek Koppel

mob: 51 65 488

janek.koppel@pipelife.ee

### Pipelife Eesti AS

tel: 656 2791

faks: 656 2793

## Pipelife plasttorude edasimüüjad:

---

### Tallinnas

AS Feb

hulgiladu

AS Hals Trading

Laki 5, tel 6548 500

Paldiski mnt 247a, tel 6548 600

Peterburi tee 44, tel 6201 140

Kadaka tee 42h, tel 071 514 00

---

### Tartus

AS Feb

AS Hals Trading-T

Riia 140, tel (7) 381 420

Tähe tn 129c, tel (7) 301 630

---



Pipelife Eesti AS, Põrguvälja tee 4, Lehmja, Rae vald, 75301 Harjumaa  
Tel: 605 5100; faks: 605 5102  
pipelife@pipelife.ee; www.pipelife.ee